

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10092623  
PUBLICATION DATE : 10-04-98

APPLICATION DATE : 12-09-96  
APPLICATION NUMBER : 08241819

APPLICANT : TOKIN CORP;

INVENTOR : SATO MITSU HARU;

INT.CL. : H01F 1/24 H01F 1/00 H01F 17/04 H01Q 17/00

TITLE : ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SUPPRESSING MATERIAL

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic interference suppressing material which is improved in dispersibility and in which the bonding between magnetic particles and an organic binder is improved by coating the surfaces of soft magnetic alloy particles with a titanate coupling agent or silane coupling agent.

SOLUTION: After flat soft magnetic particles are thrown in a Henschel mixer, the surfaces of the particles are coated with a titanate coupling agent by adding the agent to the particles while the particles are agitated and agitating the the particles after the agent is added. Then magnetic pellets are obtained by throwing the soft magnetic particles coated with the coupling agent in a two-shaft kneader together with an organic binder. Then an electromagnetic interference suppressing material is obtained by forming the magnetic pellets in platy shapes. The difference  $\Delta Sp = |SpC - SpP|$  between the value (SpC) of the solubility parameter Sp of the titanate coupling agent and the value (SpP) of the solubility parameter Sp of the organic binder is adjusted to  $\leq 1.0$ .

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92623

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 F 1/24

H 0 1 F 1/24

1/00

17/04

F

17/04

H 0 1 Q 17/00

H 0 1 Q 17/00

H 0 1 F 1/00

C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241819

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月12日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 ▲吉▼田 栄▲吉▼

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 小野 典彦

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 佐藤 光晴

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

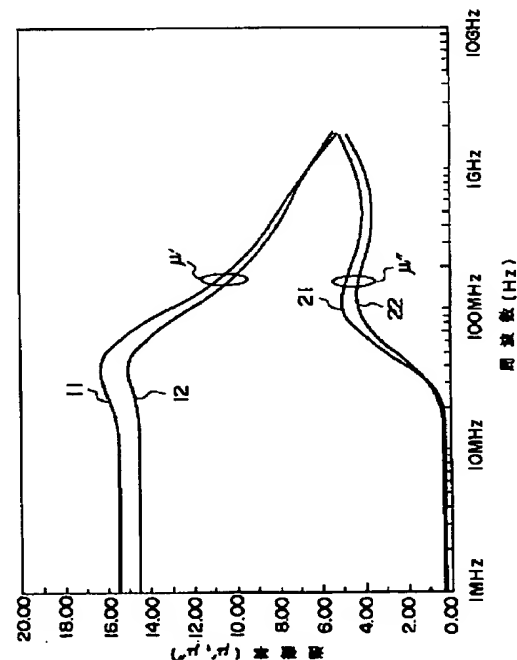
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電磁干渉抑制体

(57) 【要約】

【課題】 磁性粉末の分散性を改善すると共に、磁性粉末と有機結合剤の結合を強固にすることで、磁気特性および機械物性に優れた電磁干渉抑制体を提供すること。

【解決手段】 軟磁性合金粉末と有機結合剤とからなる複合磁性体を含む電磁干渉抑制体において、前記軟磁性合金粉末は、溶解性パラメータS p値が特定されたチタネートカップリング剤またはシランカップリング剤処理が施されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟磁性合金粉末と有機結合剤とからなる複合磁性体を含む電磁干渉抑制体において、前記軟磁性合金粉末は、チタネートカップリング剤またはシランカップリング剤処理が施されていることを特徴とする電磁干渉抑制体。

【請求項2】 請求項1記載の電磁干渉抑制体において、前記チタネートカップリング剤またはシランカップリング剤の溶解性パラメータ $S_p$ 値( $S_pC$ )と、前記有機結合剤の溶解性パラメータ $S_p$ 値( $S_pP$ )との差の絶対値 $\Delta S_p = |S_pC - S_pP|$ が1.0以下であることを特徴とする電磁干渉抑制体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機結合剤中に軟磁性体粉末を混練・分散させた複合磁性体を含む電磁干渉抑制体に関し、詳しくは、高周波電子回路／装置において問題となる電磁干渉の抑制に有効である複素透磁率特性の優れた複合磁性体を用いた電磁干渉抑制体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年普及の著しいデジタル電子機器として、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリメモリ(ROM)、マイクロプロセッサ(MPU)、中央演算処理装置(CPU)又は画像プロセッサ算術論理演算装置(IPALU)等の論理回路及び論理素子等がある。これらの論理回路及び論理素子は、能動素子である多数の半導体素子で構成されたLSI及びICから構成され、プリント配線基板上に実装されている。これらの論理回路及び論理素子においては、演算速度の高速化、信号処理速度の高速化が図られており、その周波数は準マイクロ波に及びつつある。このような論理回路等において高速に変化する信号は電圧、電流の急激な変化を伴うために、能動素子は誘導性ノイズを発生し高周波ノイズ発生の原因ともなっている。この高周波ノイズは、クロストークノイズやインピーダンスの不整合によるノイズと相乗的に作用する。また、高周波ノイズは、能動素子の発生した誘導性ノイズによることが多い。この誘導性ノイズによって配線基板の素子実装面と同一面及び反対面には高周波磁界が誘導される。

【0003】また、電子機器や電子装置の軽量化、薄型化、及び小型化も急速に進んでいる。それに伴い、プリント配線基板への電子部品実装密度も飛躍的に高くなってきており、過密に実装された電子部品類や信号線等のプリント配線、あるいは、モジュール間配線等が互いに極めて接近することになり、更には、前述のように、信号処理速度の高速化も図られているため、前述の誘導された高周波磁界によって、配線基板において電磁結合による線間結合が増大するばかりでなく放射ノイズによる干渉などが生じる。

2

【0004】さらに、放射ノイズが発生すると、外部接続端子を経て外部に放射され、他の機器に悪影響を及ぼすことがある。このような、電磁波による電子機器の誤動作及び他の機器への悪影響は一般に電磁障害と呼ばれる。

【0005】このような電磁障害に対して従来、電子機器において誘導性ノイズを発生する回路にフィルタを接続することや、問題となる回路(誘導性ノイズを発生する回路)に影響を受ける回路から遠ざけることや、シールドリングを行うことや、グラウンディングを行うこと等の対策が一般に採られている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、能動素子を含む電子部品が高密度実装されたプリント配線基板等において、上述の電磁障害を効率的に処置しようとする場合、従来の対策(ノイズ抑制方法)では、ノイズ対策の専門的知識と経験を必要とすることや、対策に時間を要するという欠点を有した。

【0007】特に、上記フィルタ実装においては、使用するフィルタが高価であること、フィルタを実装するスペースに制約のあることが多いこと、フィルタの実装作業に困難性を伴うこと、フィルタ等を用いるので電子装置を組み立てるための所要工程数が多くなりコストアップになってしまうという欠点を有した。

【0008】また、従来の方法では、同一回路内の電子部品間で発生する信号線間の電磁誘導及び不要電磁波による相互干渉の抑制効果は充分でない。

【0009】さらに、電子装置の小型軽量化を図る際には、上記問題となる回路を分離する方法は不都合であるとともに、フィルタ及びその実装スペースの排除を行う必要がある。

【0010】また、電子装置に使用される一般的なプリント配線基板は、取り扱う信号が低周波の場合には基板内部から発生する電磁誘導等の信号線間の電磁結合が比較的小さく問題とならないが、動作周波数が高周波になるにつれて信号線間の電磁結合が密となるため前記したような問題点を生じる。

【0011】また、上記シールドリングのうちで、導体シールドは空間とのインピーダンス不整合に起因する電磁波の反射を利用する電磁障害対策であるために、遮蔽効果は得られても不要輻射源からの反射による電磁結合が助長され、その結果二次的な電磁障害を引き起こす場合が少なからず生じている。

【0012】この二次的な電磁障害対策として、磁性体の磁気損失を利用した不要輻射の抑制が有効である。即ち、前記シールド体と不要輻射源の間に磁気損失の大きい磁性体を配設する事で不要輻射を抑制することが出来る。ここで、磁性体の厚さ $d$ は、 $\mu'' > \mu'$ なる関係を満足する周波数帯域にて $\mu''$ に反比例するので、前記した電子機器の小型化及び軽量化要求に迎合する薄い電磁

干渉抑制体、即ち、シールド体と磁性体からなる複合体を得るためには、虚数部透磁率 $\mu''$ の大きな磁性体が必要となる。また、前記した不要輻射は、多くの場合その成分が広い周波数範囲にわたっており、電磁障害に係る周波数成分の特定も困難な場合が少なくない。

【0013】従って、前記電磁干渉抑制体についてもより広い周波数の不要輻射に対応できるものが望まれている。

【0014】特に、携帯電話等においては、小型化、薄型化に伴って、磁気特性及び機械物性の向上が望まれている。

【0015】そこで、本発明の技術的課題は、磁性粉末の分散性を改善すると共に、磁性粉末と有機結合剤の結合を強固にすることで、磁気特性および機械物性に優れた電磁干渉抑制体を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、軟磁性合金粉末と有機結合剤からなる複合磁性体を含む電磁干渉抑制体において、前記軟磁性合金粉末は、チタネートカップリング剤またはシランカップリング剤処理が施されていることを特徴とする電磁干渉抑制体を得られる。

【0017】また、本発明によれば、前記電磁干渉抑制体において、前記チタネートカップリング剤またはシランカップリング剤の溶解性パラメータSp値(SpC)\*

\*と、前記有機結合剤の溶解性パラメータSp値との差 $\Delta Sp = |SpC - SpP|$ が1.0以下であることを特徴とする電磁干渉抑制体を得られる。

【0018】ここで、本発明で利用できるものの例としては、有機結合剤として、例えば、SpP値が8.4の塩素化ポリエチレンに、カップリング剤としてSpC値が8.7のチタネートカップリング剤を用いることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、説明する。

【0020】本発明では、チタネートカップリング剤またはシランカップリング剤処理を施した軟磁性合金粉末と有機結合剤からなる複合磁性体を電磁干渉抑制体に適用した。ここで、本発明の電磁干渉抑制体とは、複合磁性体を直接シート状や所望する形状に成形して用いるか、又はこの複合磁性体を導電性又は絶縁性を備えた、板、網目状の板、又は繊維の織物からなる支持体に塗布したり、重ね合わせて成形したものである。

【0021】本発明において、チタネート系カップリング剤としては、下記表1に示すものが例示できる。

【0022】

【表1】

試料	分子構造		Sp値
	親水基	疎水基	
カップリング剤A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ - \text{O} - \text{C} - \text{C}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$	8.1
カップリング剤B	$\text{C}_8\text{H}_{17} - \text{O} -$	$\begin{array}{l} \text{P} - (\text{O} - \text{C}_{13}\text{H}_{27})_2 \text{OH} \\ \text{C}_8\text{H}_{17} - \text{O} - \end{array}$	8.7
カップリング剤C	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \end{array}$	$\begin{array}{l} (\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{C}_3\text{H}_8 - \text{C} - \text{CH}_3 - \text{O} - \\ \text{P} - (\text{O} - \text{C}_{13}\text{H}_{27})_2 \text{OH} \end{array}$	9.2
カップリング剤D	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \end{array}$	$\text{P} - (\text{O} - \text{C}_{13}\text{H}_{27})_2 \text{OH}$	9.5
カップリング剤E	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \end{array}$	$- \text{O} - \text{C}_2\text{H}_4 - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_4 - \text{NH}_2$	12.5

【0023】さらに、本発明においては、有機結合剤と 50 しては、ポリエチレンと塩化ビニルとの中間に位置する

S<sub>p</sub>P値を有するS<sub>p</sub>P値=8.4の塩素化ポリエチレンの他に下記表2に示すものが例示できる。

【0024】

【表2】

	結合剤の種類	S <sub>p</sub> 値
結合剤1	ポリエチレン	7.9
結合剤2	NBRゴム	9.1
結合剤3	ポリ塩化ビニル	9.6
結合剤4	ポリウレタン	10
結合剤5	ナイロン	13

【0025】本発明においては、上記表1に示すチタネート系カップリング剤の溶解性パラメータS<sub>p</sub>C値(S<sub>p</sub>C)及び上記表2に示す有機結合剤の溶解性パラメータS<sub>p</sub>P値(S<sub>p</sub>P)との差 $\Delta S_p = |S_{pC} - S_{pP}|$ が1.0以下であれば、軟磁性粉末の結合剤中での分散性を改善し、特性を高めることができる。

【0026】図1は本発明の実施の形態によるカップリング剤で処理した軟磁性粉末を用いた複合磁性体の実数部透磁率 $\mu'$ と虚数部透磁率 $\mu''$ の周波数特性を示す図である。図1を参照して、上記表1におけるカップリング剤A及びBを用い、バインダーとして、塩素化ポリエチレンを使用した複合磁性体の実数部透磁率 $\mu'$ は、夫々

※々曲線11、12に示すように、40MHz付近で極大を示し周波数が増加するにつれて減少するのに対して、虚数部透磁率 $\mu''$ は、夫々曲線21、22で示すように40MHz付近から一度増大し、100MHzで極大を示すことがわかる。

【0027】次に、本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体の製造について具体的に説明する。

【0028】まず、下記表3に示す有機結合剤及びチタネートカップリング剤を用いて、次の方法で、複合磁性体を作製した。

【0029】初めに、センダスト(Fe-Si-Al)組成からなる扁平状の軟磁性粉末の80重量部をヘンシェルミキサに投入し、これを攪拌しながらチタネートカップリング剤0.8重量部を添加し、さらに、20分攪拌しながら、カップリング剤で軟磁性粉末をコーティングした。次に、カップリング剤処理した軟磁性粉末80重量部に対して、下記表3に示す有機結合剤とともに2軸混練機に投入し、磁性ペレットを得た。得られた磁性ペレットをプレス成型機によって、100mm平方で、厚さ1mmの板状に加工して、複合磁性体を得、電磁干渉抑制体としての特性評価試料とした。

【0030】

【表3】

		有機結合剤 ( )内はS <sub>p</sub> 値	チタネート カップリング剤 ( )内はS <sub>p</sub> 値	$\Delta S_p$
本発明	試料1	ポリエチレン (7.9)	カップリング剤A (8.1)	0.2
比較例	試料2		カップリング剤D (9.5)	1.6
比較例	試料3	ポリ塩化ビニル (9.6)	カップリング剤A (8.1)	1.5
本発明	試料4		カップリング剤D (9.5)	0.1
比較例	試料5	ナイロン (13)	カップリング剤A (8.1)	4.9
本発明	試料6		カップリング剤D (12.0)	1.0

【0031】得られた特性評価試料の評価は、以下のように行った。

【0032】まず、磁気特性については、100MHzにおける透磁率を1ターンコイル法により求めた。次に、粉末の分散性については、マトリックス中の磁性粉末の分散性を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察することで評価した。その結果を表4に示す。

【0033】

【表4】

		透磁率 (100MHz)	分散性*
本発明	試料1	16	○
比較例	試料2	14	×
比較例	試料3	15	×
本発明	試料4	18	○
比較例	試料5	15	×
本発明	試料6	17	○

\*電子顕微鏡観察による。○…良好  
×…不良

【0034】上記表4に示すように、 $\Delta S_p$ が1以下である本発明の試料1、4、6においては、100MHzにおける透磁率が16以上であり、良好な分散性が得られていると判断できるが、 $\Delta S_p$ が1より大きな比較試料2、3、5においては、透磁率、分散性ともに本発明の試料に比べて劣ることが分かる。

【0035】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、磁性粉末の表面改質に用いるカップリング剤と結合剤の溶解性パラメータを近い値とすることで、磁性粉末の分散性が改善されると共に、磁性粉末と有機結合剤の結合が強固になるので、複合磁性体の磁気特性および機械物性の向上をはかることができ、不要輻射抑制効果に優れ、機械的に強固な電磁干渉抑制体が得られる。 \*

\*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による電磁干渉抑制体に用いる複合磁性体の $\mu'$ と $\mu''$ の周波数特性を示す図である。

【符号の説明】

11 カップリング剤Aを用いた電磁干渉抑制体の実数部透磁率 $\mu'$ を示す曲線

12 カップリング剤Bを用いた電磁干渉抑制体の実数部透磁率 $\mu'$ を示す曲線

21 カップリング剤Aを用いた電磁干渉抑制体の虚数部透磁率 $\mu''$ を示す曲線

22 カップリング剤Bを用いた電磁干渉抑制体の虚数部透磁率 $\mu''$ を示す曲線

【図1】

